

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПАСИВНИХ АВТОБАЛАНСІРІВ З ТВЕРДИМИ КОРИГУВАЛЬНИМИ ВАНТАЖАМИ

RESEARCH OF DYNAMICS OF THE PASSIVE AUTO-BALANCERS WITH THE RIGID CORRECTIVE MASSES

Геннадій Філімоніхін

Кіровоградський державний технічний університет
Україна, 25006, м. Кіровоград, проспект Університетський, 8

Abstract. Is adduced general sequence of a theoretical research of dynamics and efficiency of the passive auto-balancers with the rigid corrective masses. Is represented the method based on the theory of stability of stationary motions of the nonlinear autonomous systems.

В пасивних автобалансирах (АБП), призначених для зрівноваження роторів на ходу коригувальні вантажі (КВ) з часом займають фіксоване положення відносно ротора і обертаються разом з ним як одне ціле (поки не почне змінюватися кутова швидкість обертання ротора, дисбаланс, чи не з'являться збурення різного походження). Такі рухи називаються усталеними. В основних усталених рухах ротор зрівноважений, а в побічних – розбалансований. Критерієм працездатності АБП є стійкість на робочому інтервалі кутових швидкостей обертання ротора хоча б одного з основних рухів і нестійкість побічних. Тому з математичної точки зору дослідження динаміки і працездатності АБП зводиться до дослідження стійкості усталених рухів системи. За наявними матеріалами відомі три різні методи дослідження динаміки і працездатності АБП, які базуються на: теорії стійкості стаціонарних рухів нелінійних автономних систем; теорії стійкості періодичних рухів нелінійних неавтономних систем; асимптотичних методах.

Дослідженнями автора доведено, що у випадку ротора на ізотропних опорах найбільш ефективний перший метод, за умови, що його реалізація включає: використання рухомої системи координат, що обертається разом з ротором – для одержання автономних диференціальних рівнянь руху системи; погляд на АБП, як на сукупність твердих тіл, що рухаються навколо точки на повздовжній осі ротора і використання загальних теорем динаміки – для одержання диференціальних рівнянь руху системи; приведення диференціальних рівнянь руху до безрозмірного вигляду – для обґрунтованого виділення малих параметрів; графоаналітичний метод дослідження усталених рухів системи ротор-АБП – для визначення кількості і умов існування усталених рухів; метод комплексного псевдозгортання – для спрощення процедури одержання характеристичного рівняння; метод розкладання коренів алгебраїчних рівнянь за степенями малого параметра – для наближеного розв'язання рівнянь усталених рухів і характеристичних рівнянь.